

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-225872

(43)Date of publication of application : 02.09.1997

(51)Int.Cl.

B25J 13/00  
B25J 9/22

(21)Application number : 08-062067

(71)Applicant : YASKAWA ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 23.02.1996

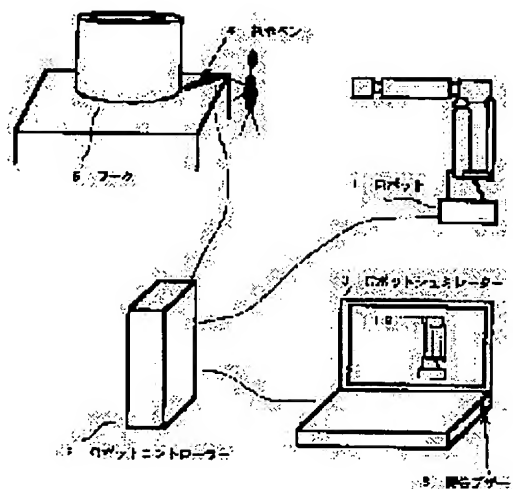
(72)Inventor : TANAKA YOICHI  
INOUE YASUYUKI

## (54) ROBOT TEACHING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable monitoring of teaching contents in a real time manner by taking in the data of foremost end position and posture of taught robot in performing teaching by use of a teaching tool while moving it, and obtaining the displacement rotation angle of axis of each joint of robot.

**SOLUTION:** In teaching the position and posture of a robot 1, first a teaching pen 4 is moved to a target place and the position and posture of a teaching pen 4 is obtained. Next, the position and posture data is sent out to a robot simulator 3, and thereat reverse conversion is performed, then the displacement rotation angle of the joint of robot 1. Thereafter, it is judged whether the contents of teaching satisfies the operation range of the robot 1 based on the displacement rotation angle, and when it satisfies the range and there is no interference with a workpiece 5, a teaching line is displayed on a screen 3 of the simulator 3. When it does not satisfies the range and there is interference therewith, an alarm sound is emitted from an alarm buzzer 6 to inform it to an operator.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-225872

(43) 公開日 平成9年(1997)9月2日

(51) Int. CL <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
B 2 5 J 13/00 9/22			B 2 5 J 13/00 9/22	Z A

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

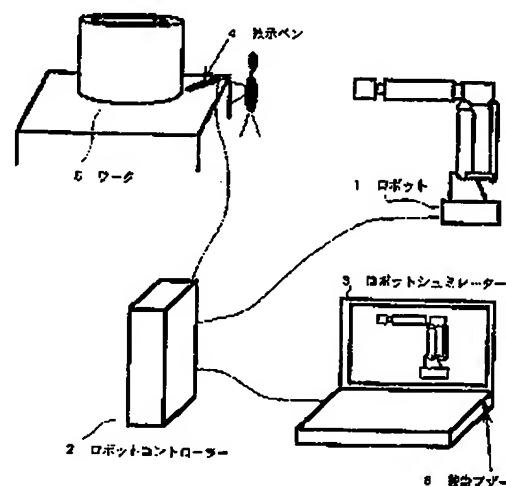
(21) 出願番号	特願平3-62067	(71) 出願人	000006622 株式会社安川電機 福岡県北九州市八幡西区扇崎城石2番1号
(22) 出願日	平成8年(1996)2月23日	(72) 発明者	田中 洋一 福岡県北九州市八幡西区扇崎城石2番1号 株式会社安川電機内
		(72) 発明者	井上 康之 福岡県北九州市八幡西区扇崎城石2番1号 株式会社安川電機内

(54) 【発明の名称】 ロボット教示装置

(57) 【要約】

【課題】 教示ツールとロボットシミュレーターを用いて、教示が容易で、ロボットシミュレーターが教示内容を監視するような教示装置を提供する。

【解決手段】 ロボットの先端位置・姿勢を教示する教示ツールと、前記教示ツールを動かしながら教示する際に、教示されて自動的に求めた前記ロボットの先端位置・姿勢のデータを取り込む手段と、そのデータを逆変換することにより、前記ロボットの各関節の軸の変位回転角度を求めて、ロボットの動作を前記教示中に画像表示する手段と、前記教示中にロボットの干渉及び動作範囲の逸脱を監視する手段と、を備える。



(2)

特開平9-225872

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロボットの先端位置・姿勢を教示する教示ツールと、  
前記教示ツールを動かしながら教示する際に、教示されて自動的に求めた前記ロボットの先端位置・姿勢のデータを取り込む手段と、  
そのデータを逆変換することにより、前記ロボットの各関節の軸の変位回転角度を求めて、ロボットの動作を前記教示中に画像表示する手段と、  
前記教示中にロボットの干渉及び動作範囲の逸脱を監視する手段と、を備えたことを特徴とするロボット教示装置。

【請求項2】 前記教示ツールは、加速度センサーとジャイロスコープを内蔵しており、移動方向をジャイロスコープを用いて自動で検出し、移動距離を加速度センサーの値を2回積分して、移動方向を参照して教示ツールの存在位置を求めるものである請求項1記載のロボット教示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、教示ツールとロボットシミュレーターを用いて容易に教示できるようにして、教示の際に、ロボットシミュレーターが教示内容をリアルタイムに監視するロボット教示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の教示装置は、図2及び図3に示すようなものである。図2は、作業者が教示ボックスを使用して教示する装置、図3は、作業者が直接ロボットを握って教示を行うダイレクトティーチング装置で、図2、3において、1はロボット、2はロボットコントローラー、7は教示ボックス、5はワークである。このように、従来は実ロボットを何らかの方法で動かしながら教示し、教示された時の実ロボットの関節に組み込まれているモーターなどの変位回転角度を教示の度に記憶させていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、容易に教示することを考えて、何らかの教示ツールを用いて、間接的に教示する場合、教示ツールを動かしながら求めるロボットの位置、姿勢データをオンラインで逆変換して、実ロボットの各関節に組み込まれているモーターなどの、変位回転角度に変換する装置として、何を用いるかが問題であった。そこで本発明は、このような従来の問題点を解消して、教示ツールとロボットシミュレーターを用いて、教示が容易で、ロボットシミュレーターが教示内容を監視するような教示装置を提供することを目的とするものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するため、本発明は、ロボットの先端位置・姿勢を教示する教

示ツールと、前記教示ツールを動かしながら教示する際に、教示されて自動的に求めたロボット先端の位置、姿勢のデータを取り込んで、そのデータを逆変換することで、ロボットの各関節に組み込まれているモーターなどの変位回転角度を求めて、ロボットの動作を画像表示するとともに、ロボットとワークの干渉及びロボットの動作範囲の逸脱していないかを監視するロボットシミュレーターと、からなるロボット教示装置である。

## 【0005】

【発明の実施の態様】以下、本発明の具体的実施例を図に基づいて説明する。図1は、教示ツールとして教示ペンを用いたロボットを含めた全体の概略図を示すものである。図において、1はロボット、2はロボットコントローラー、3はロボットシミュレーター、4は教示ペン、5はワーク、6は警告ブザーである。教示ペン4は、例えば加速度センサーとジャイロスコープを内蔵し、移動方向をジャイロスコープを用いて自動で検出し、移動距離を加速度センサーの値を2回積分して、移動方向を参考にしながら前記教示ペンの位置と、姿勢を自動で求めていくものである。なお、教示ペンにスイッチボタンを設けておき、そのスイッチボタンが押された時点での位置・姿勢を最終的に取り込むものでもよい。図4は、本発明に係わる教示方法を実施する手順を示すフローチャートであり、以下手順に従って説明する。

【0006】まず作業者が教示ペン4を、教示させたい場所へ移動させる（ステップ1）。このとき、上述のように、移動方向を参考にしながら前記教示ペンの位置と、姿勢を自動で求めていく。（ステップ2）。次に、ロボットシミュレーターに教示ペンの位置・姿勢データを送り出す（ステップ3）。ロボットシミュレーターが逆変換を行い、実ロボットの関節に組み込まれているモーターの変位回転角度を求める（ステップ4）。ステップ4で求めた変位回転角度から教示内容がロボットの動作範囲を満たしているかを判定する（また、あらかじめ教示ペンを用いて、ポイント、もしくは、ならいで、ロボットシミュレーターにワークの位置情報を入力しておく、動作範囲の判定と同時に、ロボットがワークと干渉を犯していないかも判定できる）（ステップ5）。

【0007】ロボットが動作範囲を満たしていて、ワークとも干渉していない場合、ロボットシミュレーターの画面上に教示ラインがグラフィックで表示される（ステップ6）。ロボットがワークとの干渉を犯したり、動作範囲を逸脱したりすると、ロボットシミュレーターの警告ブザー6から警告音が発せられ作業者に知らせてくれるような仕組みになっている。

## 【0008】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、教示ツールとロボットシミュレーターを用いることにより、容易に教示が出来るようになり、教示の際に、ロボッ

(3)

特開平9-225872

3

4

トシミュレーターが教示内容を監視して、教示内容もしくは、警告を作業者に知らせてくれる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例であるペンタイプ教示方式のシステム構成図

【図2】教示ボックスを用いた方式のシステム構成図

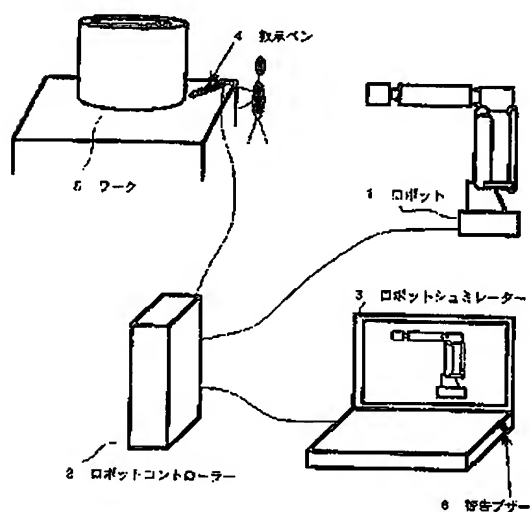
【図3】ダイレクトティーチング方式のシステム構成図

【図4】本発明の方法を示すフローチャート

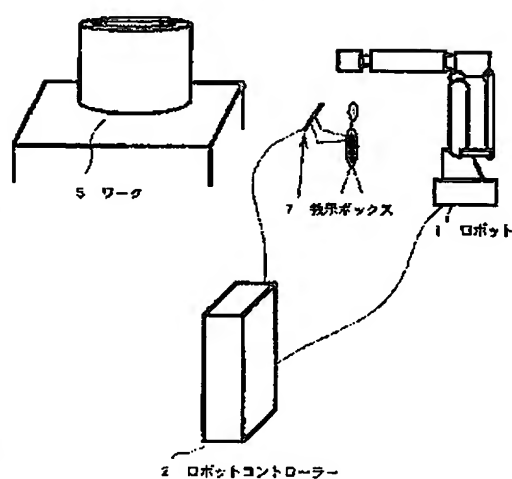
\*【符号の説明】

- 1 ロボット
- 2 ロボットコントローラー
- 3 ロボットシミュレーター
- 4 教示ペン
- 5 ワーク
- 6 警告ブザー
- 7 教示ボックス

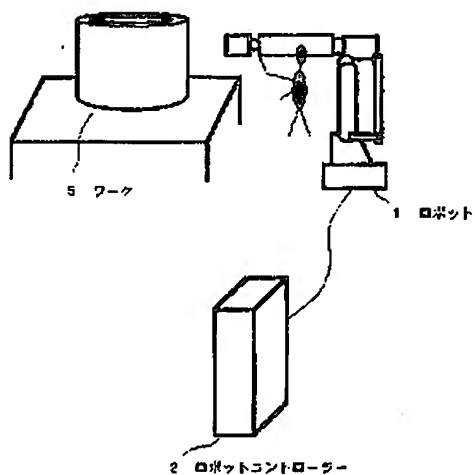
【図1】



【図2】



【図3】



(4)

特開平9-225872

【図4】

